

PAT-NO: JP411309897A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11309897 A

TITLE: IMAGE FORMATION APPARATUS

PUBN-DATE: November 9, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKAGI, OSAMU	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BROTHER IND LTD	N/A

APPL-NO: JP10134542

APPL-DATE: April 28, 1998

INT-CL (IPC): B41J002/385, G03G015/05 , G03G015/00 , G03G015/01 , G03G015/01
, G03G021/14

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a recording paper sent while caught between
a middle transfer drum and a transfer roller from adhering to the middle
transfer drum.

SOLUTION: A core material 11 of a middle transfer drum 10 is formed of
aluminum and an outer sheath 12 is formed of rubber. A transfer roller 30 is
formed of SUS. Since a circumferential face of the transfer roller 30 has a
lower hardness than a circumferential face of the middle transfer drum 10, a
recording paper 87 is deformed at a nip part P1 to an arc conforming to the
circumferential face of the transfer roller 30 and is curled to bend upward.

As a result, the recording paper 87 passing the nip part P1 can be guided to a direction shown by an arrow F3 not to approach the circumferential face of the middle transfer drum 10.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-309897

(43)公開日 平成11年(1999)11月9日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

B 4 1 J 2/385

B 4 1 J 3/16

D

G 0 3 G 15/05

G 0 3 G 15/00

3 0 3

15/00

3 0 3

15/01

K

15/01

1 1 4 B

1 1 4

15/00

1 1 5

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平10-134542

(22)出願日

平成10年(1998)4月28日

(71)出願人 000005267

ブラザー工業株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区苗代町15番1号

(72)発明者 高木 修

名古屋市瑞穂区苗代町15番1号 ブラザー
工業株式会社内

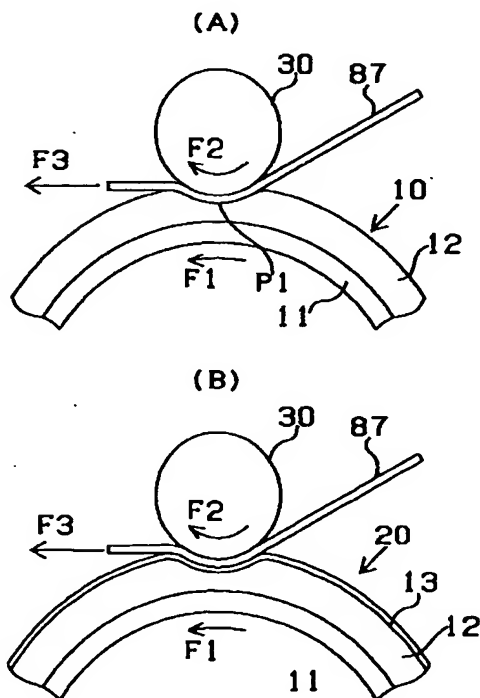
(74)代理人 弁理士 田下 明人 (外1名)

(54)【発明の名称】 画像形成装置

(57)【要約】

【課題】 中間転写ドラムおよび転写ローラによって挟持されながら送り出された記録用紙が、中間転写ドラムに貼り付いた状態にならない画像形成装置を実現する。

【解決手段】 中間転写ドラム10の心材11は、アルミニウムで形成されており、外殻12はゴムで形成されている。また、転写ローラ30は、SUSで形成されている。つまり、転写ローラ30の周面の硬度よりも、中間転写ドラム10の周面の硬度の方が低いため、記録用紙87は、ニップ部P1において転写ローラ30の周面に対応した円弧形状に変形し、上方に湾曲しようとするくせが付けられる。これにより、ニップ部P1を通過した記録用紙87を、中間転写ドラム10の周面に近づかないように矢印F3で示す方向へ案内することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録材料によって画像が記録される周面を有する第1の回転体と、この第1の回転体に対向して設けられた第2の回転体と、前記第1の回転体の周面に対向して設けられており、前記第1の回転体の周面に前記記録材料によって画像を記録する記録ヘッドと、を備え、前記第1および第2の回転体によって被記録媒体を挟持しながら送り出し、前記被記録媒体の上に前記第1の回転体の周面に形成されている画像を転写する画像形成装置において、

前記第1の回転体の周面は、前記第2の回転体の周面よりも硬度が低いことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記第1の回転体の周面は、弾性材料によって形成されており、前記第2の回転体の周面は、金属材料によって形成されていることを特徴とする請求項1に記載の画像形成装置。

【請求項3】 前記第1の回転体を駆動する第1の駆動モータが前記第1の回転体の内部に収容されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像形成装置。

【請求項4】 前記記録ヘッドに前記記録材料を供給する記録材料供給手段が備えられており、前記記録材料供給手段を駆動する第2の駆動モータが前記第1の回転体の内部に収容されていることを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項5】 前記第1の回転体の周速の上昇に対応して前記記録ヘッドの記録速度が上昇するように制御することにより、前記第1の回転体の周速が一定の周速になる前から記録を行う記録制御手段が備えられたことを特徴とする請求項1ないし請求項4のいずれか1つに記載の画像形成装置。

【請求項6】 前記第1の回転体は、帯電した記録材料の粒子によって画像が記録された周面を有するものであり、

前記記録ヘッドには、前記周面に対向する基板と、この基板の前記周面に対応する部位に貫通形成された開口部と、この開口部に対応する部位に設けられており、前記帯電した記録材料の粒子の前記開口部の通過を制御する制御電極とが備えられており、

前記記録速度の上昇に対応して前記制御電極に印加する電圧の波高値およびパルス幅の少なくとも一方が大きくなるように制御する電圧制御手段が備えられたことを特徴とする請求項5に記載の画像形成装置。

【請求項7】 前記記録ヘッドに前記記録材料を供給する記録材料供給手段が備えられており、前記記録速度の上昇に対応して前記記録材料供給手段により記録ヘッドに供給される記録材料の量が增大するように制御する供給制御手段が備えられたことを特徴とする請求項5または請求項6に記載の画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、記録材料によって画像が形成された周面を有する回転体と、この回転体に対向して設けられた回転体とによって被記録媒体を挟持しながら送り出し、被記録媒体上に上記画像を転写する画像形成装置であって、回転体に被記録媒体が貼り付いてしまうのを防止できる画像形成装置に関する。

【0002】

10 【従来の技術】従来、上記画像形成装置として、たとえば、図9に示すものが知られている。図9は、上記画像形成装置の主要構成を模式的に示す説明図である。この画像形成装置80は、イエロー、マゼンタ、シアンおよびブラックの4色のトナーで画像を形成するものである。画像形成装置80には、円筒形状の中間転写ドラム81が備えられており、その中間転写ドラム81の周面に対向して、イエローのトナーを用いて中間転写ドラム81の周面に画像の形成を行う画像形成ユニット82と、マゼンタのトナーを用いて中間転写ドラム81の周面に画像の形成を行う画像形成ユニット83と、シアンのトナーを用いて中間転写ドラム81の周面に画像の形成を行う画像形成ユニット84と、ブラックのトナーを用いて中間転写ドラム81の周面に画像の形成を行う画像形成ユニット85とが備えられている。

30 【0003】画像形成ユニット82には、ハウジング82aと、このハウジング82aに着脱自在に設けられており、トナー86が収容されたトナーカートリッジ82bとが備えられている。また、ハウジング82aの内部には、トナーカートリッジ82bに収容されているトナー86を掻き出すとともに攪拌するアジテータ82cと、このアジテータ82cによって掻き出されたトナー86をトナー担持ローラ82dに供給する供給ローラ82eとが設けられている。また、ハウジング82aの中間転写ドラム81の周面に対向する箇所には、トナー担持ローラ82dの周面に担持されているトナーを通過させるアバチャと、トナーのアバチャの通過を制御する制御電極とを有するアバチャ電極体82gが設けられている。なお、画像形成ユニット83ないし85は、扱うトナーの色が異なる以外は、画像形成ユニット82と同じ構成である。

40 【0004】ここで、アバチャ電極体82gの構成について、それを示す図10を参照して説明する。図10(A)は、アバチャ電極体82gの全体を示す説明図であり、図10(B)は、図10(A)に示すアバチャ電極体82gの一部を拡大して示す説明図であり、図10(C)は、図10(B)のA-A矢視断面説明図である。アバチャ電極体82gは、絶縁シート82mと、絶縁シート82m上にその長手方向に形成された複数のアバチャ82hと、各アバチャ82h間に設けられた制御電極82kと、この制御電極82kに制御電圧を印加す

るICチップ82jと、このICチップ82jと制御電極82kとを接続する導線82iとから構成されている。また、各ICチップ82jは、画像形成装置80の内部に設けられた制御回路(図示省略)に接続されており、中間転写ドラム81は、直流電源回路(図示省略)に接続されている。

【0005】ここで、図9の説明に戻り、中間転写ドラム81の下方には、記録用紙87を積層して収容する給紙カセット88が備えられており、この給紙カセット88の上方には、記録用紙87を給紙する給紙ローラ89が設けられている。また、給紙ローラ89による給紙方向には、給紙ローラ89によって給紙された記録用紙87を案内する通路90が形成されており、その通路90の途中には、記録用紙87を挟持して案内する案内ローラ91および92と、案内ローラ93および94とが設けられている。さらに、通路90の出口近傍には、中間転写ドラム81の周面との間で記録用紙87を挟持して、中間転写ドラム81の周面に形成されている画像を記録用紙87上に転写する転写ローラ95が設けられている。

【0006】また、中間転写ドラム81および転写ローラ95による記録用紙89の送り出し側には、記録用紙89を案内する通路96が設けられており、その通路96の出口には、ハロゲンヒータ97aを内蔵したヒートローラ97と、プレッシャーローラ98とが相対向して設けられている。さらに、ヒートローラ97およびプレッシャーローラ98による記録用紙87の送り出し側には、通路99が設けられており、その通路99の出口には、通路99を通過した記録用紙87を案内する案内ローラ100および101が設けられており、この案内ローラ100および101による記録用紙87の送り出し側には、記録が行われた記録用紙87を積層可能に収容するトレイ102が設けられている。

【0007】次に、上述のように構成された画像形成装置80の動作について図を参照して説明する。まず、給紙カセット88内に収容されている記録用紙87は、給紙ローラ89によって1枚ずつ給紙され、通路90、案内ローラ91および92、案内ローラ93および94を介して搬送される。一方、それと並行して、トナーカートリッジ82bに収容されているトナー86は、回転するアジテータ82cによってハウジング82a内に掻き出されるとともに攪拌され、この攪拌されたトナー86は、回転する供給ローラ82eと、供給ローラ82eと同じ方向に回転するトナー担持ローラ82dとによってトナー担持ローラ82dの周面に塗付付けられ、マイナスに帯電してトナー担持ローラ82dの周面に担持される。続いて、トナー担持ローラ82dの周面に担持されたトナー86は、層厚制御ブレード82fによって薄い層に均一化され、アバチャ電極体82gの下面に向かって搬送される。そして、トナー担持ローラ82dの周面

に担持されたトナー86は、アバチャ電極体82gの下面、つまり絶縁性シート82m(図10)に擦られながらアバチャ82hの下に供給される。

【0008】そして、ICチップ82j(図10)が、入力された画像情報に基づいて対応する部分の制御電極82kに制御電圧を選択的に印加すると、プラス電圧の制御電圧が印加された制御電極82kに対応するアバチャ82hの近傍では、制御電極82kおよびトナー担持ローラ82d間の電位差によって、制御電極82kからトナー担持ローラ82dに向かう電気力線が形成される。これにより、前記アバチャ82h近傍に供給されたトナー86が、クーロン力により当該アバチャ82hを通過する。また、中間転写ドラム81には前記制御電極82kに印加される制御電圧よりも高いプラス電圧が常時印加されており、中間転写ドラム81から制御電極82kへ向かう電気力線が形成されている。よって、アバチャ82h通過後の前記トナー86は、中間転写ドラム81へ向かって飛翔し、中間転写ドラム81の周面に堆積されて画素を形成する。

【0009】そして、上記トナー86のアバチャ82hの通過制御が各アバチャ82hにおいて行われることにより、1ライン分の画素が形成され、この1ライン分の画素が形成されると、中間転写ドラム81が矢印F1で示す方向へ1画素分回転する。このプロセスを各画像形成ユニット82ないし85について繰り返すことにより、中間転写ドラム81の周面にトナーによるカラー画像が形成される。そして、記録用紙87の最初の記録領域が、中間転写ドラム81および転写ローラ95によって挟持(ニップ)される部位(以下、ニップ部と称する)81aに到達するタイミングと同期して、中間転写ドラム81の周面の画像形成領域がニップ部81aに到達し、記録用紙87は、中間転写ドラム81および転写ローラ98によって所定の圧力で挟持され、かつ、中間転写ドラム81に対して転写ローラ98にはプラス側の電圧を印加することにより、中間転写ドラム81の周面に形成されている画像が記録用紙87上に転写される。そして、記録用紙87は、ヒートローラ97およびプレッシャーローラ98によって挟持しながら送り出され、記録用紙87に転写されている画像が記録用紙87に定着される。そしてその定着された記録用紙87は、通路99を通過して案内ローラ100および101によってトレイ102上に排出される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の画像形成装置80には、以下の問題がある。つまり、図11(A)に示すように、記録用紙87が中間転写ドラム81および転写ローラ95によって挟持されるニップ部81aに向かって案内され、図11(B)に示すように、中間転写ドラム81および転写ローラ95によって挟持されると、記録用紙87が中間転写ドラム81の周

面に貼り付いてしまうという問題がある。そして、そのことが紙詰まりの原因の一つになっている。なお、記録用紙87が中間転写ドラム81の周面に貼り付いてしまう原因は、湿度、重量の影響で記録用紙87が中間転写ドラム81の周面に向けて垂れ下がること、記録用紙のこし、あるいは、記録用紙87の帯電による鏡像力などが原因と考えられている。

【0011】そこで、本発明は、中間転写ドラムおよび転写ローラによって挟持されながら送り出された記録用紙が、中間転写ドラムに貼り付いた状態にならない画像形成装置を実現することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、記録材料によって画像が記録される周面を有する第1の回転体と、この第1の回転体に対向して設けられた第2の回転体と、前記第1の回転体の周面に対向して設けられており、前記第1の回転体の周面に前記記録材料によって画像を記録する記録ヘッドと、を備え、前記第1および第2の回転体によって被記録媒体を挟持しながら送り出し、前記被記録媒体の上に前記第1の回転体の周面に形成されている画像を転写する画像形成装置において、前記第1の回転体の周面は、前記第2の回転体の周面よりも硬度が低いという技術的手段を採用する。

【0013】請求項2に記載の発明では、請求項1に記載の画像形成装置において、前記第1の回転体の周面は、弾性材料によって形成されており、前記第2の回転体の周面は、金属材料によって形成されているという技術的手段を採用する。

【0014】請求項3に記載の発明では、請求項1または請求項2に記載の画像形成装置において、前記第1の回転体を駆動する第1の駆動モータが前記第1の回転体の内部に収容されているという技術的手段を採用する。

【0015】請求項4に記載の発明では、請求項1ないし請求項3のいずれか1つに記載の画像形成装置において、前記記録ヘッドに前記記録材料を供給する記録材料供給手段が備えられており、前記記録材料供給手段を駆動する第2の駆動モータが前記第1の回転体の内部に収容されているという技術的手段を採用する。

【0016】請求項5に記載の発明では、請求項1ないし請求項4のいずれか1つに記載の画像形成装置において、前記第1の回転体の周速の上昇に対応して前記記録ヘッドの記録速度が上昇するように制御することにより、前記第1の回転体の周速が一定の周速になる前から記録を行う記録制御手段が備えられたという技術的手段を採用する。

【0017】請求項6に記載の発明では、請求項5に記載の画像形成装置において、前記第1の回転体は、帯電した記録材料の粒子によって画像が記録された周面を有するものであり、前記記録ヘッドには、前記周面に対向

する基板と、この基板の前記周面に対応する部位に貫通形成された開口部と、この開口部に対応する部位に設けられており、前記帯電した記録材料の粒子の前記開口部の通過を制御する制御電極とが備えられており、前記記録速度の上昇に対応して前記制御電極に印加する電圧の波高値およびパルス幅の少なくとも一方が大きくなるように制御する電圧制御手段が備えられたという技術的手段を採用する。

【0018】請求項7に記載の発明では、請求項5または請求項6に記載の画像形成装置において、前記記録ヘッドに前記記録材料を供給する記録材料供給手段が備えられており、前記記録速度の上昇に対応して前記記録材料供給手段により記録ヘッドに供給される記録材料の量が増大するように制御する供給制御手段が備えられたという技術的手段を採用する。

【0019】

【作用】請求項1ないし請求項7に記載の発明では、記録材料によって画像が記録された周面を有する第1の回転体の周面は、この第1の回転体に対向して設けられた第2の回転体の周面よりも硬度が低いので、第1および第2の回転体によって被記録媒体を挟持した際に、その挟持する力によって、第2の回転体の周面のうち、第1の回転体が押し付けられた部分が、第1の回転体の周面に対応した円弧形状に変形する。これにより、第1および第2の回転体によって挟持されている被記録媒体は、その挟持されている部分において、上記円弧形状に変形する。つまり、被記録媒体には、第1の回転体の周面が描く円弧の方向へ湾曲しようとするくせが付く。したがって、第1および第2の回転体によって挟持されながら送り出された被記録媒体は、第1の回転体の周面が描く円弧の方向へ案内され、つまり、第2の回転体の周面に近づかないため、被記録媒体が第2の回転体の周面に貼り付いてしまい、紙詰まりを生じるのを防止できる。

【0020】特に、請求項2に記載の発明のように、第1の回転体の周面を弾性材料によって形成し、第2の回転体の周面を金属材料によって形成することにより、第1の回転体の表面の硬度を第2の回転体の周面の硬度よりも低くすることができる。

【0021】また、請求項3に記載の発明では、第1の回転体を駆動する第1の駆動モータが第1の回転体の内部に収容されているため、第1の駆動モータが第1の回転体の外部に設けられている画像形成装置よりも装置を小型化することができる。しかも、第1の回転体が防音材の役目をするため、第1の駆動モータから発生する音を小さくすることができる。

【0022】さらに、請求項4に記載の発明では、上記記録ヘッドに記録材料を供給する記録材料供給手段が備えられており、その記録材料供給手段を駆動する第2の駆動モータが第1の回転体の内部に収容されているため、第2の駆動モータが第2の回転体の外部に設けられ

ている画像形成装置よりも装置を小型化することができる。しかも、第1の回転体が防音材の役目をするため、第2の駆動モータから発生する音を小さくすることができる。また、第1および第2の駆動モータを第1の回転体の内部に収容すれば、装置をより一層小型化することができる。また、両モータから発生する音をより一層小さくすることができる。

【0023】また、請求項5に記載の発明では、上記第1の回転体の周速の上昇に対応して記録ヘッドの記録速度が上昇するように制御することにより、第1の回転体の周速が一定の周速になる前から記録を行う記録制御手段が備えられているため、記録開始から記録終了までに要する時間を短縮することができる。

【0024】ところで、一定速度で記録を行っている場合に開口部を通過する記録材料の粒子量と同じ量の記録材料の粒子を、上記一定速度に達する前の低速時に開口部を通過させると、単位面積当たりに堆積する記録材料の粒子量が増大するため、記録濃度が濃くなってしまふ。そこで、請求項6に記載の発明のように、記録速度の上昇に対応して、帯電した記録材料の粒子の開口部の通過を制御する制御電極に印加する電圧の波高値およびパルス幅の少なくとも一方が大きくなるように制御する電圧制御手段を備えることにより、記録速度の上昇に対応して開口部を通過する記録材料の粒子量を増大させることができるため、記録速度に伴って記録濃度が変化してしまうことがない。したがって、記録品質を維持しつつ、記録開始から記録終了までに要する時間を短縮することができる。

【0025】また、請求項7に記載の発明のように、記録速度の上昇に対応して、記録材料供給手段により記録ヘッドに供給される記録材料の量が增大するように制御する供給制御手段を備えることにより、記録濃度の変化をなくすることができる。したがって、記録品質を維持しつつ、記録開始から記録終了までに要する時間を短縮することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像形成装置の実施形態について図を参照して説明する。なお、以下の各実施形態において説明する画像形成装置の主要構成は、図7に示した画像形成装置80と同じであるため、同じ部分の説明を省略し、発明の特徴部分を中心に説明する。図1は、中間転写ドラムおよび転写ローラによって記録用紙を挟持しながら送り出す様子を示す説明図であり、図1(A)は、中間転写ドラムの外殻を硬度の低い材料によって形成した場合の説明図であり、図1(B)は、中間転写ドラムの周面に硬度の低い材料を形成した場合の説明図である。

【0027】図1(A)に示すように、中間転写ドラム10は、円筒形状の心材11の周面に外殻10を形成して構成されており、中間転写ドラム10の周面には、転

写ローラ30が中間転写ドラム10の周面を押圧する状態で設けられている。本実施形態では、心材11は、アルミニウムで形成されており、外殻12は、ゴムで形成されている。また、転写ローラ30は、SUSで形成されており、周面には、ポリウレタンおよびカーボンからなる半導電性コートが施されている。つまり、中間転写ドラム10の周面の硬度は、転写ローラ30の周面の硬度よりも低くなっている。これにより、転写ローラ30および中間転写ローラ10によって記録用紙87を挟持する部分であるニップ部P1が、外殻12を円弧状にへこませた形状になっている。

【0028】そして、図1(A)に示すように、中間転写ドラム10および転写ローラ30によって記録用紙87を挟持しながら送り出すと、記録用紙87は、ニップ部P1において、ニップ部P1の形状に対応した形状に挟持されるため、ニップ部P1の形状に対応したくせ、つまり上方に反るくせが付く。これにより、ニップ部P1を通過した記録用紙87は、中間転写ドラム10の周面から離れる方向へ送り出される。また、図1(B)に示すように、外殻12の周面にスポンジ形状のウレタンゴムからなる外殻12の周面に平滑な表皮13を形成した中間転写ローラ20を用いても良い。本実施形態では、表皮13はウレタンで形成されている。この中間転写ローラ20を使用すれば、中間転写ローラ10よりも記録用紙87を柔らかく挟持できるため、ニップ部P1を通過する記録用紙87に弱いくせを付けることができる。

【0029】以上のように、本実施形態の画像形成装置を使用すれば、中間転写ドラムおよび転写ローラによるニップ部P1において、記録用紙87に中間転写ローラの周面から離れる方向へのくせを付けることができるため、ニップ部P1を通過した記録用紙87が中間転写ドラムの周面に貼り付いてしまうことがない。したがって、記録用紙87が中間転写ドラム10の周面に貼り付くことが原因の紙詰まりを防止することができる。なお、本実施形態では、ニップ部P1における転写ローラの中間転写ドラムに対する線圧は、4g/mm以上である。また、中間転写ローラ10、20の外殻12は、転写ローラ30の周面の硬度よりも低いことを条件に、樹脂製材料などの他の材料によって形成することもできる。また、中間転写ローラ20の表皮13は、転写ローラ30の周面の硬度よりも低いことを条件に、ポリウレタン以外の材料によって形成することもできる。さらに、転写ローラ30の周面は、中間転写ローラ10、20の周面よりも硬度が高いことを条件に、ステンレス、アルミニウム、SUMなどの金属製材料、あるいは、樹脂製材料などで形成することもできる。

【0030】次に、本発明第2実施形態の画像形成装置について図2および図3を参照して説明する。本第2実施形態の画像形成装置は、中間転写ドラムを回転させる

モータを中間転写ドラムの内部に収容したことを特徴とする。図2(A)は、中間転写ドラムの内部を上面から見た場合の一方の端部の内部構造を示す説明図であり、図2(B)は、図2(A)のA-A矢視断面説明図である。図3(A)は、中間転写ドラムの他方の端部の内部構造の一部を示す説明図であり、図3(B)は、図3(A)のB-B矢視断面説明図である。

【0031】図2に示すように、中間転写ドラム10の内部には、中間転写ドラム10を回転自在に支持する固定シャフト14が設けられており、その固定シャフト14の一端は、中間転写ドラム10の一端に貫通形成された軸受部16に挿通されている。固定シャフト14と軸受部16との間には、シール部材15が介在されており、固定シャフト14は、画像形成装置内の所定の箇所に固定されている。また、中間転写ドラム10の内側の周面に沿ってドラムギア17が取付けられている。中間転写ドラム10の内部の一方の端部には、中間転写ドラム10の回転を行うドラム駆動モータ40が収容されており、このドラム駆動モータ40は、そのハウジングの一部に固定シャフト14の一端を挿通することによって固定シャフト14に固定されている。

【0032】ドラム駆動モータ40のシャフト41には、ドラムギア17と噛み合うモータギア42が取付けられており、モータギア42の回転によって中間転写ドラム10が回転する。また、ドラム駆動モータ40のシャフト41には、ロータリエンコーダ(図4に符号64で示す)が挿通固定されており、そのロータリエンコーダの近傍には、ロータリエンコーダに刻まれたタイミングスリットを読取るエンコーダセンサ(図4に符号61で示す)が設けられている。なお、ロータリエンコーダは、上記構成に限らず、中間転写ドラム10に固定的に設けられているものでも構わない。また、中間転写ドラム10の内部の他方の端部には、画像形成ユニット82ないし85の内部に設けられたアジテータ82c、供給ローラ82eおよびトナー担持ローラ82dを駆動するためのプロセス駆動モータ43が収容されている。このプロセス駆動モータ43は、そのハウジングの一部に固定シャフト14の他端を挿通することによって固定シャフト14に固定されている。プロセス駆動モータ43のシャフト44には、モータギア45が取付けられており、そのモータギア45は、固定シャフト14の他端に回転可能に取り付けられたアイドルギア46と噛み合っている。また、固定シャフト14の他端は、中間転写ドラム10の他端に貫通形成された軸受部16に挿通されており、固定シャフト14と軸受部16との間には、シール部材15が介在されている。

【0033】以上のように、本第2実施形態の画像形成装置を使用すれば、中間転写ドラム10を回転させるドラム駆動モータ40および画像形成ユニット内のローラ類を回転させるプロセス駆動モータ43を中間転写ドラ

ム10の内部に収容することができるため、ドラム駆動モータ40およびプロセス駆動モータ43を中間転写ドラム10の外部に設けた構成の画像形成装置よりも、装置を小型化することができるとともに、ドラム駆動モータ40およびプロセス駆動モータ43から発生する音を小さくすることができる。また、中間転写ドラム10の軸受部16と固定シャフト14との隙間は、シール部材15によってシールされているため、防音効果を高めることができるとともに、トナーや塵のモータへの浸入を防止できる。

【0034】ところで、中間転写ドラムの回転速度には、高い精度が要求されており、さらに、中間転写ドラム自体の慣性二次モーメントが大きいことから、中間転写ドラムは、一定速度になるまでに長いスルーアップタイムを要する。このため、画像の記録を開始するまでに時間がかかるという問題がある。図5(A)は、中間転写ドラムの回転開始からの経過時間と、中間転写ドラムの周速との関係を示すグラフである。このグラフから、中間転写ドラムの周速が60mm/sの一定の周速に到達するまでに9秒かかることが分かる。つまり、中間転写ドラムに画像を形成するまでに9秒かかることが分かる。そこで、本発明者は、中間転写ドラムの周速が一定の周速になる前から画像形成を開始することにより、中間転写ドラムへの画像形成開始から画像の記録用紙への記録終了までに要する時間を短縮できる画像形成装置を発明した。

【0035】最初に、本発明実施形態の画像形成装置の電気的構成についてそれを示す図4を参照して説明する。なお、本実施形態の画像形成装置の主要構成は、中間転写ドラムとして図2および図3に示した中間転写ドラム10を用いる以外は、図9に示した画像形成装置80と同じである。画像形成装置80に備えられた回路基盤50には、中間転写ドラム10の周速制御、トナー担持ローラ82dの周速制御、アパチャ電極体82gの駆動制御、ヒートローラ97の温度制御、各種ローラの回転制御などを行うCPU51が搭載されている。このCPU51には、CPU51が上記各種制御を行うために実行する各種制御プログラムが記憶されたROM52と、CPU51の制御プログラム実行時にROM52から読出された制御プログラムを一時的に記憶するRAM53と、ICチップ82jを制御するための制御回路54とが接続されている。

【0036】また、CPU51には、ドラム駆動モータ40を駆動するモータ駆動回路55と、プロセス駆動モータ43を駆動するモータ駆動回路56と、ヒートローラ97、プレッシャローラ98などの各種ローラを回転させるモータ62を駆動するモータ駆動回路57と、中間転写ドラム10に直流電圧を印加するための電源回路58と、ヒートローラ97に内蔵されたハロゲンヒータ97aを加熱するためのヒータ回路59と、画像データ

を入力するインターフェース63と、このインターフェース63を介して入力された画像データを展開するゲートアレイ60と、エンコーダセンサ61とが接続されている。

【0037】次に、CPU51の制御内容について図5(B)ないし図7を参照して説明する。図5(B)は、中間転写ドラムの回転開始からの経過時間と、中間転写ドラム10の周面に1画素を形成するために要する時間、即ちピクセルタイムとの関係を示すグラフである。図6(A)は、中間転写ドラムの回転開始からの経過時間と、制御電極82kのON時の制御電圧との関係を示すグラフであり、図6(B)は、記録開始時に制御電極82kに印加されるパルス信号を示す説明図であり、図6(C)は、中間転写ドラム10の周速が一定になったときに制御電極82kに印加されるパルス信号を示す説明図である。図7は、CPU51により実行される記録制御の内容を示すフローチャートである。なお、本実施形態の画像形成装置80は、A4サイズの記録用紙を600dpiの解像度で10枚/分の記録速度で記録するものとする。

【0038】CPU51は、画像形成装置80に備えられた記録開始ボタン(図示省略)などの操作によって記録命令が出されたことを検知すると(ステップ10: Yes)、モータ駆動回路55へ駆動信号を出力し、ドラム駆動モータ40を駆動して中間転写ドラム10の回転を開始させる(ステップ12)。続いて、CPU51は、中間転写ドラム10の周速V1をエンコーダセンサ61(図4)から出力される信号に基づいて演算し(ステップ14)、その演算された周速V1が40mm/s以上になったか否かを判定する(ステップ16)。続いて、CPU51は、周速V1が40mm/s以上になったと判定すると(ステップ16: Yes)、ピクセルタイムT1=1,200 μ s(図5(B))で中間転写ドラム10の周面への画像形成を開始する(ステップ18)。このとき、制御電極82kに印加される制御電圧は、図6(A)に示すように30Vである。

【0039】そして、CPU51は、中間転写ドラムの周速V1が α 分増加したことを検出すると(ステップ20: Yes)、ピクセルタイムT1を β 分減少させ、つまり記録速度を上昇させ(ステップ22)、制御電極82kに印加するパルスの電圧(制御電圧)を ΔV 増加させるとともに、そのパルス幅を ΔPW 増加させる。これにより、記録速度の上昇に伴ってアバチャ82h(図10)を通過するトナーの量を増加できるため、中間転写ドラム10の周面に堆積するトナーを増加させることができる。つまり、記録速度が上昇しても画像濃度を一定にすることができる。そして、CPU51は、ステップ26において、中間転写ドラム10の周速V1が最大速度の60mm/sに達したと判定するまで、周速V1の増加に対応して、ピクセルタイムT1の減少、制御電圧

およびパルス幅の増加を繰り返す(ステップ20～ステップ24)。そして、CPU51は、中間転写ドラム10の周速V1が60mm/sに達したと判定すると(ステップ26: Yes)、この記録制御を終了する。

【0040】本実施形態では、制御電極82kに印加するパルスは、中間転写ドラム10の回転開始時点においては、図6(B)に示すように、電圧が30Vであり、パルス幅PW1が400 μ sであり、ピクセルタイムT1(T11で示す)が1,200 μ sである。また、中間転写ドラム10の周速V1が、最大速度の60mm/sに達したときは、図6(C)に示すように、電圧が50Vであり、パルス幅PW2が850 μ s弱であり、ピクセルタイムT1(T12で示す)が850 μ sである。なお、ピクセルタイムT1、制御電圧およびパルス幅の決定は、たとえば、中間転写ドラム10の周速V1の増加分 α に対して、ピクセルタイムT1の減少分 β 、制御電圧の増加分 ΔV およびパルス幅の増加分 ΔPW を対応付けて構成した記憶テーブル(第1の記憶手段、図示省略)をROM52、あるいは、図示しないEEPROMなどに記憶しておき、ステップ20において判定された周速V1の増加分 α に対応付けられているピクセルタイムT1、制御電圧およびパルス幅を上記記憶テーブルから選択することにより行う。

【0041】また、上記実施形態では、1ピクセルのパルス信号が1パルスからなる信号で駆動させる例を挙げたが、これ以外に1ピクセルのパルス信号が複数パルスから構成される信号(たとえば、パルス信号が基準パルスの連続で構成されるもの)で駆動させるものにも適用できる。この場合、個々のパルスのパルス幅を増加させるように制御しても良いが、パルス幅の増加をパルスの追加で制御するようにしても良い。すなわち、中間転写ドラム10の周速が遅いときはパルス数を少なくし、周速が速いときにはパルス数が増えるように制御すれば良い。

【0042】以上のように、本実施形態の画像形成装置80を使用すれば、中間転写ドラム10の周速V1が最大速度のV1maxに達する6秒前から記録を開始することができるため、画像形成開始から記録終了までに要する記録時間を、上記6秒間に中間転写ドラム10の周面に形成した画像の記録量の分、従来のものよりも短縮することができる。また、上記実施形態では、記録速度の上昇に伴って制御電圧およびパルス幅を増加することにより、画像の濃度の変化を防止する制御を説明したが、図7に示した記録制御の変更例を説明する図8のフローチャートに示すように、ピクセルタイムT1を β 分減少させるとともに(ステップ22)、のトナー担持ローラ82dの周速V2を γ 増加させるように制御することもできる(ステップ25)。これにより、記録速度の上昇に応じてアバチャ82hを通過するトナーの量を増加させて、中間転写ドラム10の周面に単位面積当たり

に付着するトナーの量を一定化させることができる。したがって、記録速度が上昇しても画像濃度を一定にすることができる。この場合、トナー担持ローラ82dの周速V2は、たとえば、回転開始時点において70mm/sであり、最大で100mm/sである。また、トナー担持ローラ82dに担持されているトナーの量は、0.5mg/cm²である。

【0043】なお、記録速度の上昇に応じて制御電圧、または、パルス幅のみを増加するように制御することもできる。また、記録速度の上昇に応じて、制御電圧およびトナー担持ローラ82dの周速V2を上昇させたり、パルス幅および周速V2を上昇させたりするように制御することもできる。さらに、記録速度の上昇に応じて制御電圧、パルス幅および周速V2を増加させるように制御することもできる。ところで、トナー86が、本発明の記録材料に対応し、中間転写ドラム10が第1の回転体に対応し、転写ローラ30が第2の回転体に対応し、アパチャ電極体82gが記録ヘッドに対応し、記録用紙87が被記録媒体に対応する。また、ドラム駆動モータ40が、本発明の第1の駆動モータに対応し、プロセス駆動モータ43が第2の駆動モータに対応し、ハウジング82a、トナーカートリッジ82b、アジテータ82c、トナー担持ローラ82dおよび供給ローラ82eが、記録材料供給手段に対応する。さらに、図10に示す絶縁性シート82mが、請求項6に記載の基板に対応し、アパチャ82hが開口部に対応する。また、CPU51が実行するステップ14からステップ22が、請求項5に記載の記録制御手段として機能し、ステップ24が請求項6に記載の電圧制御手段として機能し、図8に示すステップ25が請求項7に記載の供給制御手段として機能する。

【0044】

【発明の効果】以上のように、請求項1ないし請求項7に記載の発明によれば、記録材料によって画像が記録された周面を有する第1の回転体の周面は、この第1の回転体に対向して設けられた第2の回転体の周面よりも硬度が低いため、第1および第2の回転体によって被記録媒体を挟持した際に、その挟持する力によって、第2の回転体の周面のうち、第1の回転体が押し付けられた部分が、第1の回転体の周面に対応した円弧形状に変形する。これにより、第1および第2の回転体によって挟持されている被記録媒体は、その挟持されている部分において、上記円弧形状に変形する。つまり、被記録媒体には、第1の回転体の周面が描く円弧の方向へ湾曲しようとするくせが付く。したがって、第1および第2の回転体によって挟持されながら送り出された被記録媒体は、第1の回転体の周面が描く円弧の方向へ案内され、つまり、第2の回転体の周面に近づかないため、被記録媒体が第2の回転体の周面に貼り付いてしまい、紙詰まりを生じるのを防止できる。

【0045】特に、請求項2に記載の発明のように、第1の回転体の周面を弾性材料によって形成し、第2の回転体の周面を金属材料によって形成することにより、第1の回転体の表面の硬度を第2の回転体の周面の硬度よりも低くすることができる。

【0046】また、請求項3に記載の発明によれば、第1の回転体を駆動する第1の駆動モータが第1の回転体の内部に収容されているため、第1の駆動モータが第1の回転体の外部に設けられている画像形成装置よりも装置を小型化することができる。しかも、第1の回転体が防音材の役目をするため、第1の駆動モータから発生する音を小さくすることができる。

【0047】さらに、請求項4に記載の発明によれば、上記記録ヘッドに記録材料を供給する記録材料供給手段が備えられており、その記録材料供給手段を駆動する第2の駆動モータが第1の回転体の内部に収容されているため、第2の駆動モータが第2の回転体の外部に設けられている画像形成装置よりも装置を小型化することができる。しかも、第1の回転体が防音材の役目をするため、第2の駆動モータから発生する音を小さくすることができる。また、第1および第2の駆動モータを第1の回転体の内部に収容すれば、装置をより一層小型化することができるとともに、両モータから発生する音をより一層小さくすることができる。

【0048】また、請求項5に記載の発明によれば、上記第1の回転体の周速の上昇に対応して記録ヘッドの記録速度が上昇するように制御することにより、第1の回転体の周速が一定の周速になる前から記録を行う記録制御手段が備えられているため、記録開始から記録終了までに要する時間を短縮することができる。

【0049】さらに、請求項6に記載の発明によれば、記録速度の上昇に対応して、帯電した記録材料の粒子の開口部の通過を制御する制御電極に印加する電圧の波高値およびパルス幅の少なくとも一方が大きくなるように制御する電圧制御手段を備えていることから、記録速度の上昇に対応して開口部を通過する記録材料の粒子量を増大させることができるため、記録速度に伴って記録濃度が変化してしまうことがない。したがって、記録品質を維持しつつ、記録開始から記録終了までに要する時間を短縮することができる。

【0050】また、請求項7に記載の発明のように、記録速度の上昇に対応して、記録材料供給手段により記録ヘッドに供給される記録材料の量が増大するように制御する供給制御手段を備えることにより、記録濃度の変化をなくすることができる。したがって、記録品質を維持しつつ、記録開始から記録終了までに要する時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1(A)は、中間転写ドラムの外殻を硬度の低い材料によって形成した場合の説明図であり、図1

(B)は、中間転写ドラムの周面に硬度の低い材料を形成した場合の説明図である。

【図2】図2(A)は、中間転写ドラムの内部を上面から見た場合の一方の端部の内部構造を示す説明図であり、図2(B)は、図2(A)のA-A矢視断面説明図である。

【図3】図3(A)は、中間転写ドラムの他方の端部の内部構造の一部を示す説明図であり、図3(B)は、図3(A)のB-B矢視断面説明図である。

【図4】本発明実施形態の画像形成装置の電氣的構成を示す説明図である。

【図5】図5(A)は、中間転写ドラムの回転開始からの経過時間と、中間転写ドラムの周速との関係を示すグラフであり、図5(B)は、中間転写ドラムの回転開始からの経過時間とピクセルタイムとの関係を示すグラフである。

【図6】図6(A)は、中間転写ドラムの回転開始からの経過時間と、制御電極82kのON時の制御電圧との関係を示すグラフであり、図6(B)は、記録開始時に制御電極82kに印加されるパルス信号を示す説明図であり、図6(C)は、中間転写ドラム10の周速が一定になったときに制御電極82kに印加されるパルス信号を示す説明図である。

【図7】CPU51により実行される記録制御の内容を示すフローチャートである。

【図8】図7に示す記録制御の変更例を説明するフローチャートである。

【図9】画像形成装置の主要構成を模式的に示す説明図である。

【図10】図10(A)は、アバチャ電極体82gの全体を示す説明図であり、図10(B)は、図10(A)に示すアバチャ電極体82gの一部を拡大して示す説明図であり、図10(C)は、図10(B)のA-A矢視

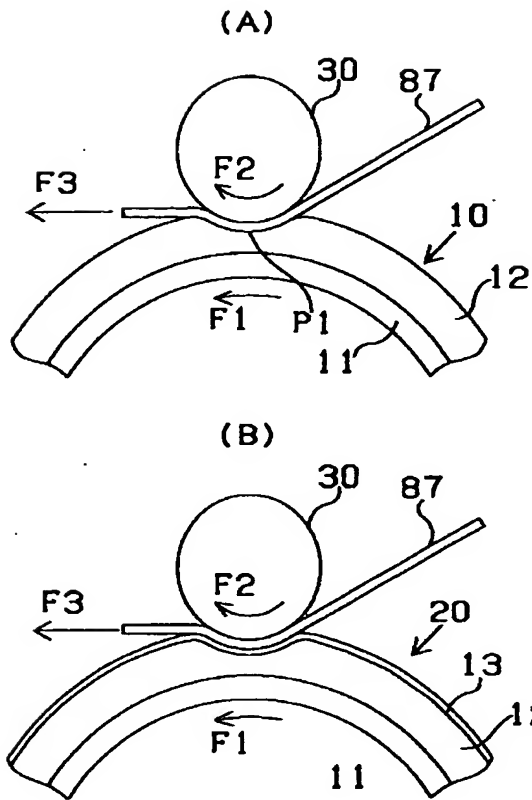
断面説明図である。

【図11】図11(A)は、記録用紙87がニップ部81aに向かって案内される様子を示す説明図であり、図11(B)は、記録用紙87が中間転写ドラム81の周面に貼り付いた様子を示す説明図である。

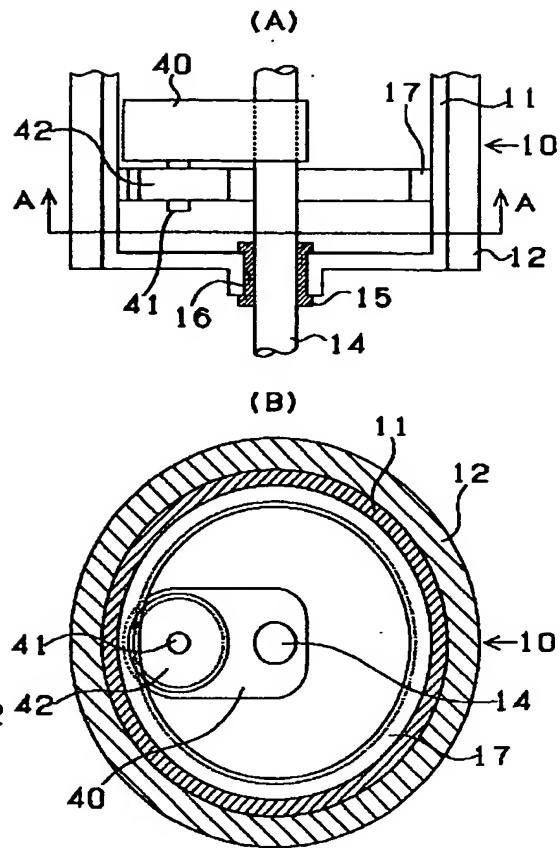
【符号の説明】

10	中間転写ドラム(第1の回転体)
11	心材
12	外殻
13	表皮
14	固定シャフト
15	シール部材
16	軸受部
17	ドラムギア
30	転写ローラ(第2の回転体)
40	ドラム駆動モータ(第1の駆動モータ)
42	モータギア
43	プロセス駆動モータ
46	アイドルギア
50	回路基盤
51	CPU
80	画像形成装置
81	中間転写ドラム
82	画像形成ユニット
82d	トナー担持ローラ
82g	アバチャ電極体
82h	アバチャ(開口部)
82k	制御電極
82m	絶縁シート(基板)
86	トナー(記録材料)
87	記録用紙(被記録媒体)
97	ヒートローラ
98	プレッシャローラ

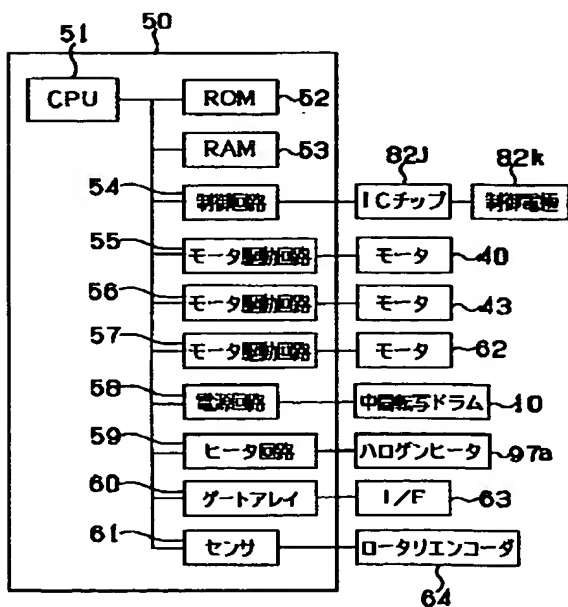
【図1】



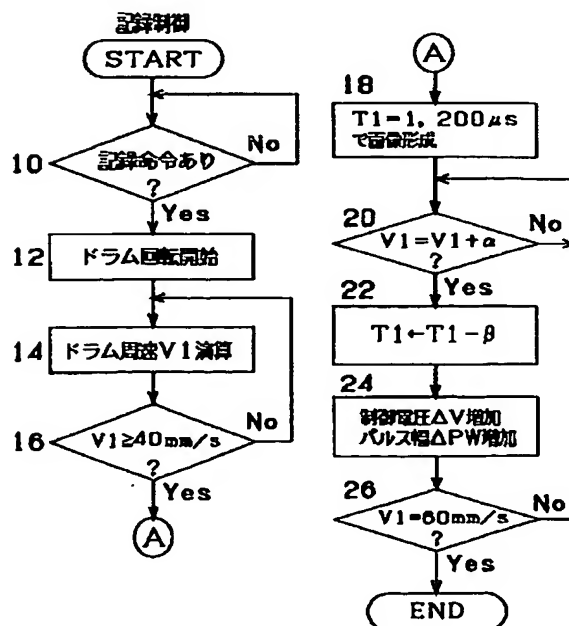
【図2】



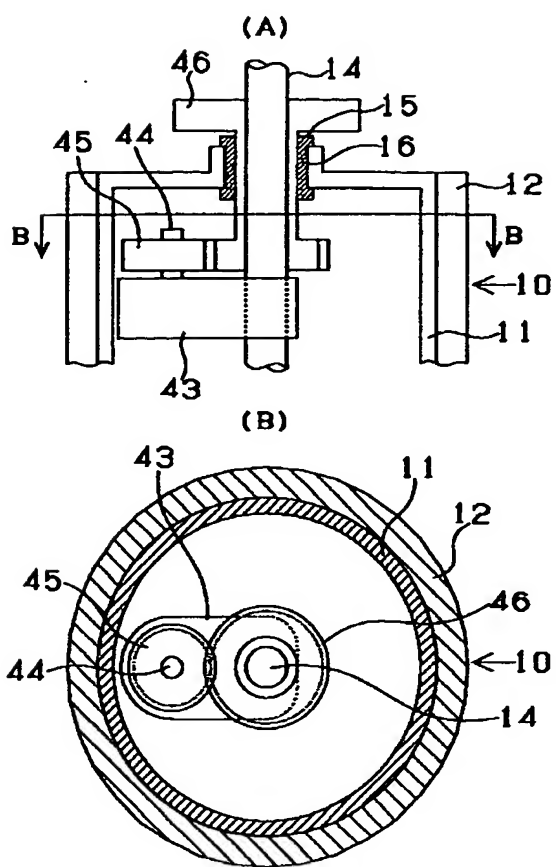
【図4】



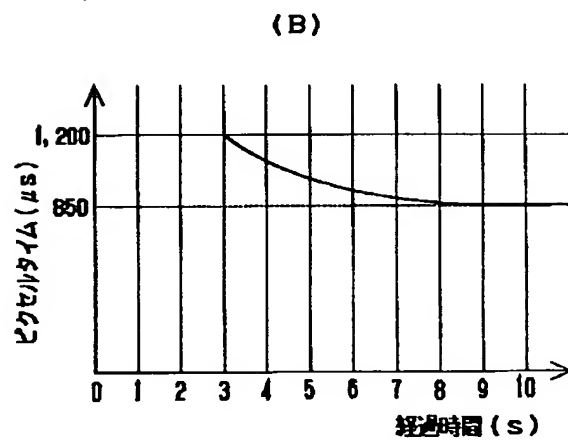
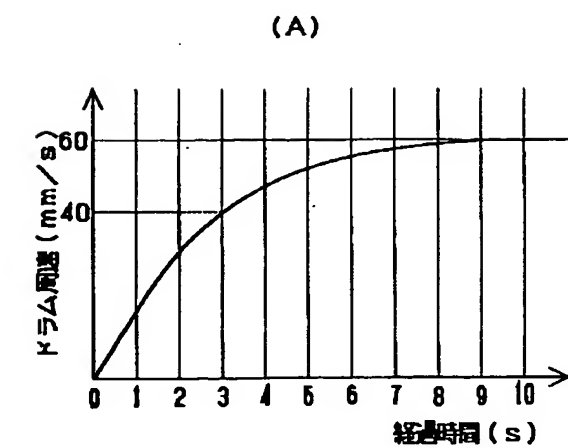
【図7】



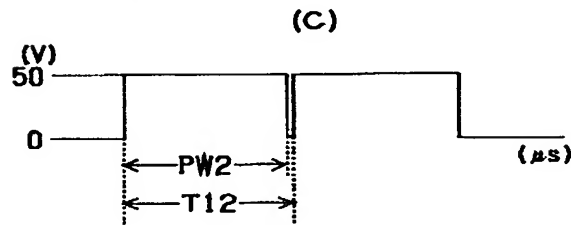
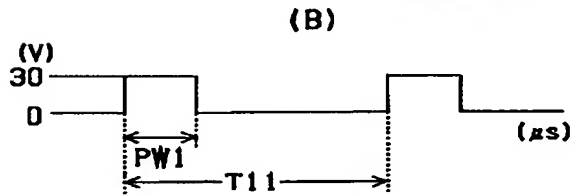
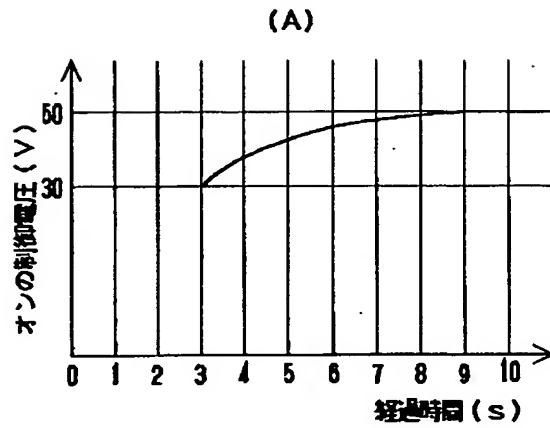
【図3】



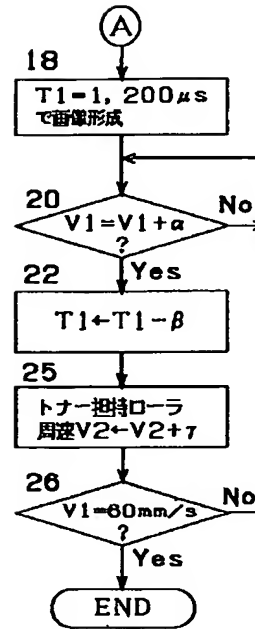
【図5】



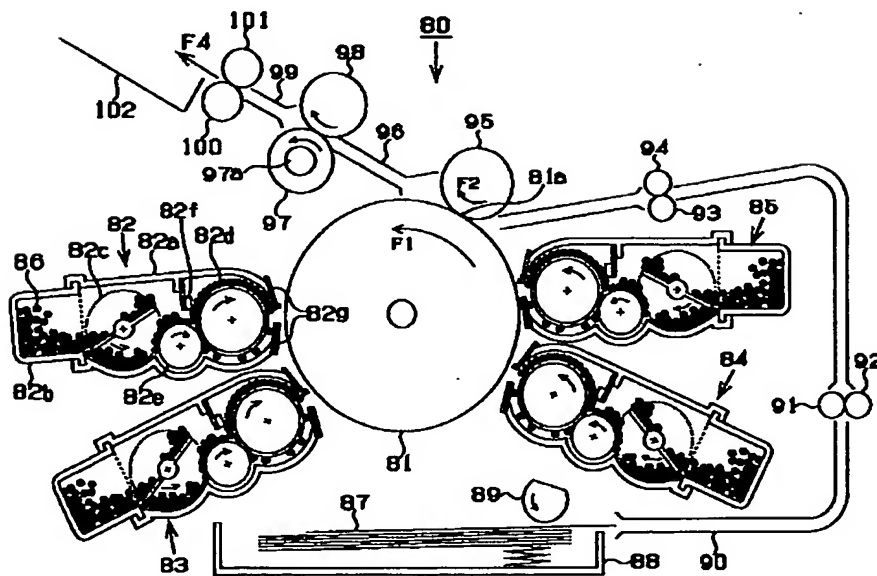
【図6】



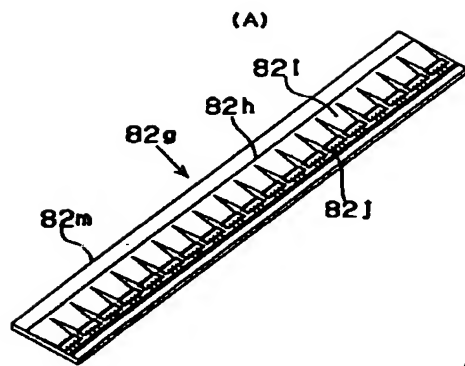
【図8】



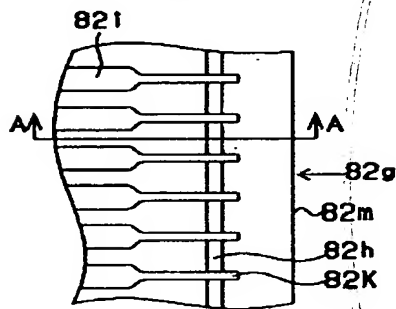
【図9】



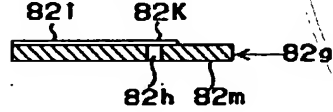
【図10】



(B)

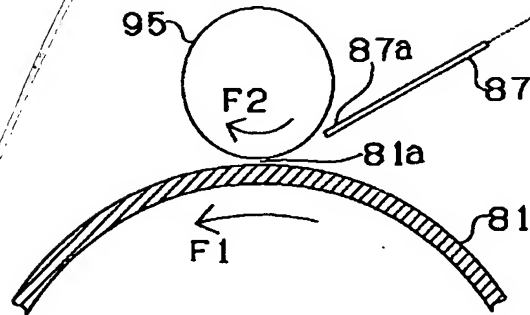


(C)

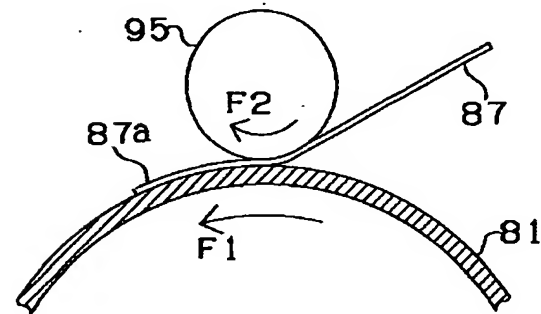


【図11】

(A)



(B)



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶
G03G 21/14

識別記号

F I
G03G 21/00

372